Análisis de Riesgo Ambiental

Licenciatura en Ciencias Ambientales

FAUBA

Marzo de 2009



Características del curso

- ✓ Ubicado en el Ciclo Profesional de la LiCiA. Primer bimestre de cuarto año
- ✓ Enfoque cuantitativo para tratar la incertidumbre en el análisis de problemas ambientales
- ✓ Los Licenciados en Ciencias Ambientales necesitan herramientas para caracterizar, cuantificar y evaluar riesgos

Plan LiCiA 2003

Estadística General → Introd. a la Program. → ANÁLISIS DE RIESGO AMB. →

- Metodología de Investigación
- Gestión de Proyectos
- Evaluación de Impacto Amb.
- Cambio Global

Objetivos Particulares

- *Introducir las etapas de evaluación de Riesgo Ambiental (RA). Caracterizar Variabilidad e Incertidumbre en los problemas ambientales.* UNIDAD 1
- *Presentar aplicaciones de conceptos estadísticos específicos al RA.* UNIDAD 2
- *Transmitir los principios del Análisis Probabilístico de RA.* UNIDAD 3
- *Presentar aplicaciones del Análisis Bayesiano a la evaluación de riesgos.* UNIDAD 4
- *Transmitir los principios del Análisis Montecarlo aplicado a la evaluación de RA*. UNIDAD 5

Motivaciones para el Análisis de Riesgo

- La creciente contaminación del ambiente con compuestos químicos motivó el desarrollo de metodologías para evaluar su impacto en la salud

- Se produjo un importante crecimiento de la ***toxicología*** y ***epidemiología*** ambiental

- En años recientes las diversas metodologías se agruparon en una nueva disciplina de evaluación de riesgos:

Análisis de Riesgo Ambiental.

- *Evaluación de las propiedades peligrosas de los agentes ambientales y de la exposición humana a ellos, para conocer la probabilidad de que la población expuesta sufra un cierto efecto o daño y para caracterizar los efectos adversos que se puedan presentar.*

- El método se fundamenta en dos disciplinas principales, la **Toxicología** y la **Epidemiología**.

- La Epidemiología es el estudio de la distribución en la población humana de una enfermedad o una condición adversa y de aquellos factores que influyen en su distribución (Lilienfeld y otros, 1982)

Análisis de Riesgo Ambiental.

- La Toxicología contribuye a la interpretación del riesgo para la salud asociado a la contaminación química del ambiente. Estudia los efectos nocivos de los agentes químicos en los sistemas biológicos.

- *El método de evaluación de riesgo es **cuantitativo**, pues proporciona cálculos o **estimaciones** sobre la magnitud del riesgo asociado a un nivel de contaminación ambiental y las proyecciones del daño en la población expuesta*

Definiendo el Riesgo.

- Probabilidad de que ocurra cierto resultado, multiplicado por su consecuencia (Kammen y Hassenzhal, 2001)

- Posibilidad de que ocurra un evento adverso y magnitud de su impacto, si ocurriera

- ***Riesgo ambiental*** es la probabilidad de que ocurra un efecto adverso a nivel individual o poblacional, por la *exposición* a concentraciones elevadas o *dosis* específicas de un *agente* ambiental *peligroso* (Corey,OPS, 2005)

Otros conceptos básicos.

- **Peligro (hazard)** = Fuente de riesgo
- Evento, situación, agente o elemento con potencial de producir efectos adversos
- Para manifestarse debe ocurrir una exposición suficiente
- Peligrosidad de un tóxico determinada por características físico químicas y concentración en el ambiente
- Los agentes peligrosos pueden clasificarse
- Pueden ser naturales o aportados por la actividad humana

Otros conceptos básicos.

- **Población en riesgo** = Subpoblación sensible

Vulnerabilidad biológica:

- Impacto preferencial de la contaminación del aire en niños y ancianos
- Los humanos aportamos variables que corresponden a condiciones de riesgo.
- Edad, sexo, estado nutricional, hábitos, condiciones socio económicas.

Otros conceptos básicos.

- La **dosis de exposición** está definida por la cantidad de sustancia a la que se expone el organismo y el tiempo durante el cual estuvo expuesto

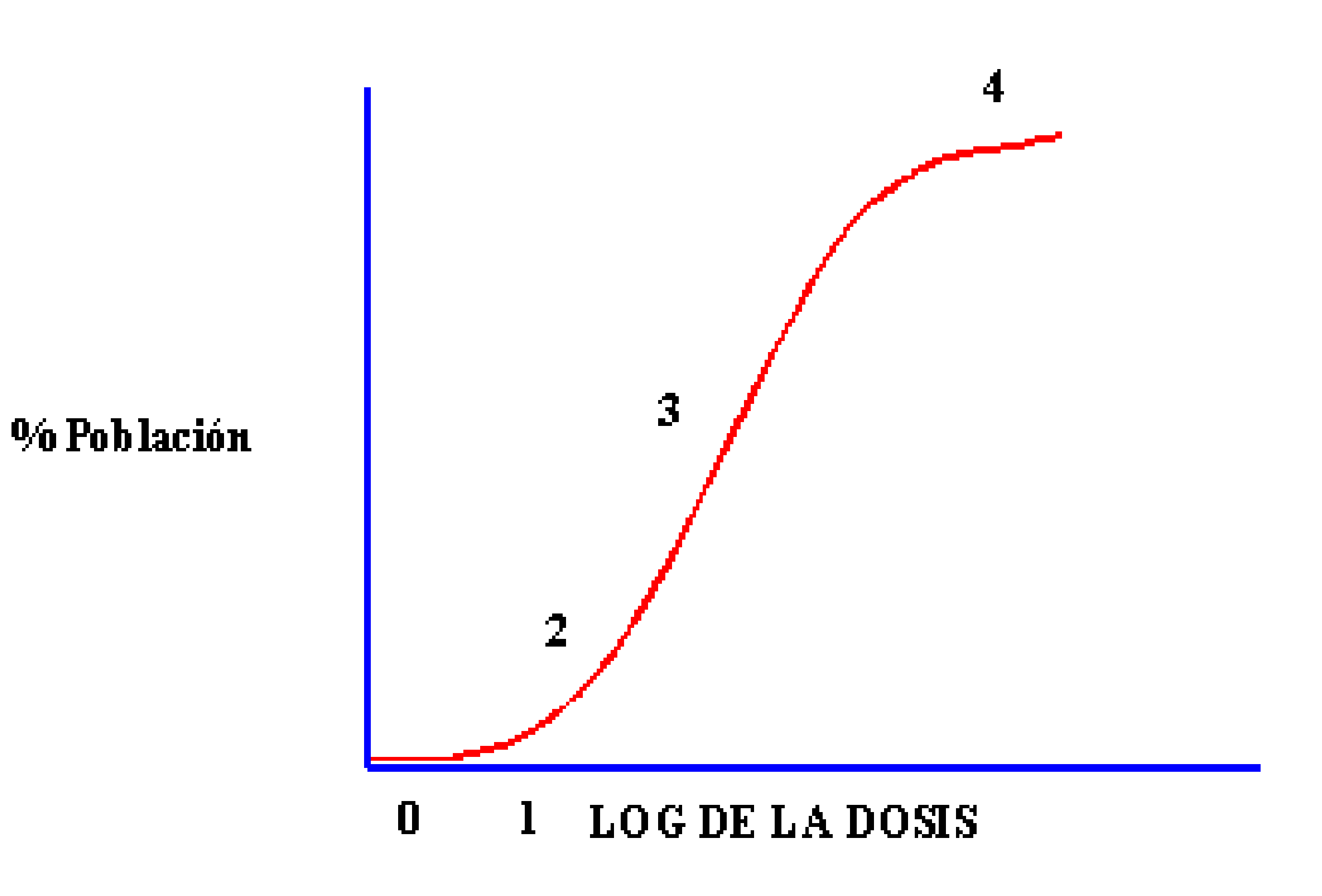
- se expresa en miligramos de la sustancia por kilo de peso en un día (mg/kg.día)

- El efecto adverso o daño es una función de la dosis y de las condiciones de exposición (vías, duración y frecuencia de exposición, tasa de contacto con el medio contaminado)

Otros conceptos básicos.

- La **relación dosis-respuesta** se refiere a la ocurrencia de un efecto determinado en la población expuesta en función de la exposición a diferentes dosis de un tóxico ambiental
- La respuesta se puede expresar en función de la distribución de la frecuencia (por ejemplo, porcentaje de población afectada) o bien, de la gravedad del efecto
- Se grafica como una curva sigmoidea
- La pendiente de la curva dosis-respuesta refleja la peligrosidad de la sustancia

Curva DOSIS – RESPUESTA.

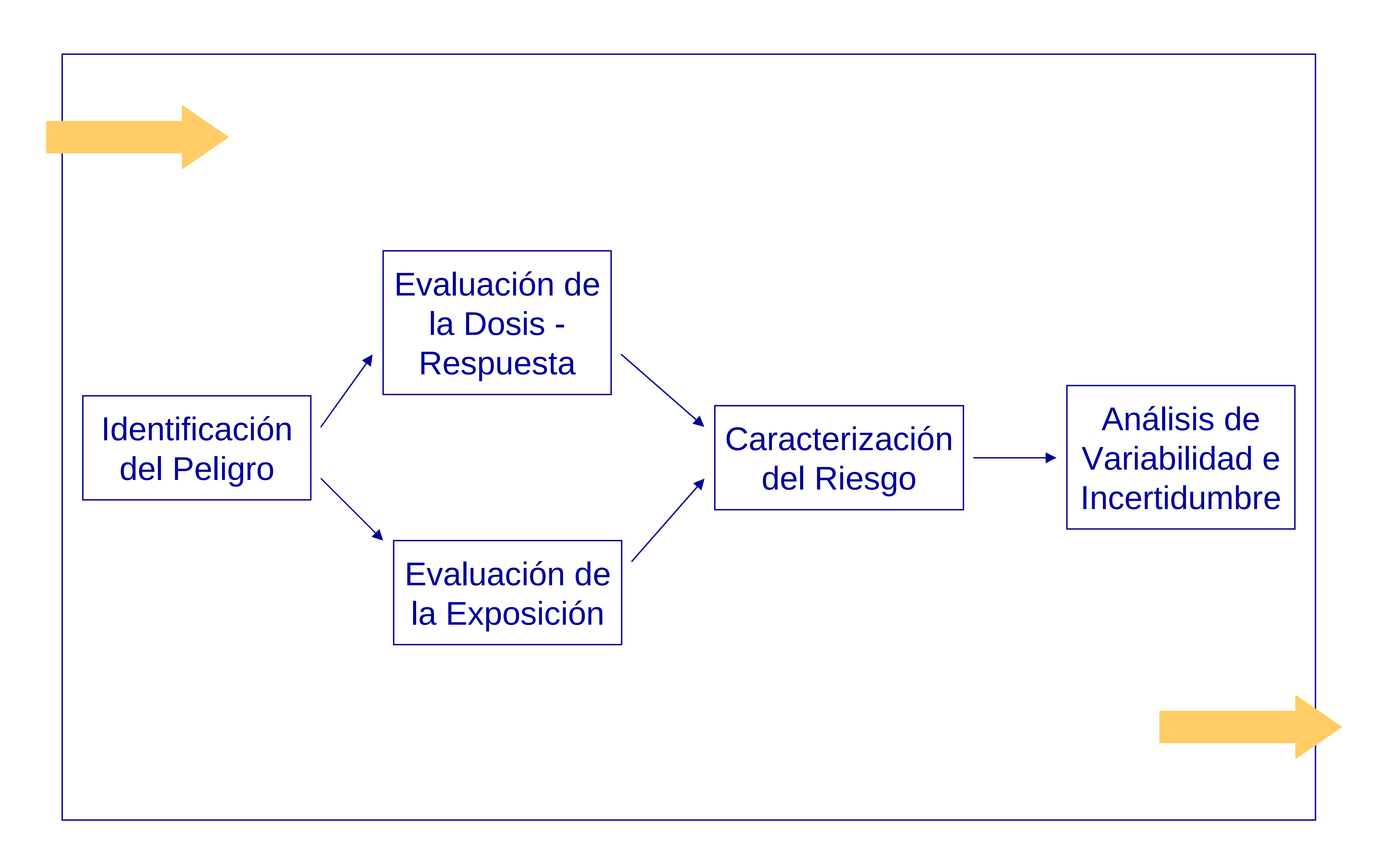


Conceptos básicos. (continuación)

- **Dosis umbral**: dosis mínima de una sustancia en su curva dosis-respuesta que causa la aparición de un cambio en el organismo.
- Hay sustancias que presentan un nivel de dosis umbral
- Las sustancias **cancerígenas o carcinogénicas** en general no tienen umbral y se asume que causan efectos a partir de las dosis más bajas posibles

Etapas del Análisis de Riesgo

- La evaluación de riesgos a la salud según una sustancia específica incluye una secuencia de pasos
- Existen diversos modelos según el organismo que los ha desarrollado
- Modelo propuesto por NRC/EPA (1983), cuatro etapas:
  - Identificación del peligro
  - Evaluación de la dosis-respuesta
  - Evaluación de la exposición
  - Caracterización del riesgo



Las etapas de un proceso de Evaluación de Riesgos, según Burmaster y Wilson (1996).